

DOCKET NO.: 267019US0PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Edward BOHRES, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/EP03/10109

INTERNATIONAL FILING DATE: September 11, 2003

FOR: PREPARATION OF POLYETHEROLS

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

COUNTRY
Germany

APPLICATION NO
102 42 399.7

DAY/MONTH/YEAR
12 September 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/EP03/10109. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon
Attorney of Record
Registration No. 24,618
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/526937



REC'D 23 OCT 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 42 399.7

Anmeldetag: 12. September 2002

Anmelder/Inhaber: BASF Aktiengesellschaft,
Ludwigshafen/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von Polyetherolen

IPC: C 07 C, C 10 L, C 08 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
 Der Präsident
 Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

BASF Aktiengesellschaft

12. September 2002
B02/0156 IB/RI/SKo

Verfahren zur Herstellung von Polyetherolen

5

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols umfassend die Umsetzung mindestens eines Alkylenoxids mit mindestens einer Starterverbindung in Gegenwart eines Multimetalloxid-Katalysators, sowie die nach einem derartigen Verfahren hergestellten Polyetherole, insbesondere Polypropylenglykol oder Polyethylenglykol, und deren Verwendung für die Polyurethansynthese, als Kraftstoffadditiv oder als Tensid.

15

Polyetherole können abhängig von den eingesetzten Starterverbindungen und Alkylenoxiden für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden. Insbesondere für Polyurethansynthesen spielen di- oder multifunktionelle Polyetherole als Edukt eine wichtige Rolle.

20

Syntheseverfahren für Polyetherole unter Verwendung verschiedener Katalysatoren sind prinzipiell aus dem Stand der Technik bekannt. So beschreibt beispielsweise die WO 99/44739 die Verwendung geträgerter Doppelmetallcyanid-Katalysatoren für die Synthese von Polyetheralkoholen aus Alkylenoxiden und geeigneten Starterverbindungen.

25

Auch die Verwendung anderer Katalysatoren für derartige Verfahren ist im Stand der Technik beschrieben. So beschreibt beispielsweise die EP-A 1 002 821 Metall-Antimonate und Verfahren zur Herstellung von Polyetherpolyolen unter Verwen-

5 dungs derartiger Katalysatoren. Bei den in der EP-A 1 002 821 offenbarten Katalysatoren handelt es sich insbesondere um Antimonate von Erdalkalimetallen, Metallen der Gruppen IIA, IIIA, VA des Periodensystems der Elemente oder Übergangsmetallen der Gruppen IIB, IIIB, VB oder VIIB. Darüber hinaus wird die Umsetzung von Wasser oder polyfunktionellen Alkoholen mit einem Alkylenoxid zu Polyetherpolyolen in Gegenwart dieser Antimonate als Katalysator beschrieben.

10 Die dort als Katalysator beschriebenen Metall-Antimonoxidhydroxide sind durch einen vergleichsweise hohen Hydroxidanteil gekennzeichnet. Dies kann zu chemischer Instabilität bei erhöhten Temperaturen bei der Polyetherolsynthese führen. Darüber hinaus weisen die dort beschriebenen Katalysatoren eine vergleichsweise geringe spezifische BET-Oberfläche auf, was zu einer geringeren katalytischen Aktivität führt.

15 Ausgehend vom Stand der Technik bestand damit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein weiteres Verfahren zur Herstellung von Polyetherolen unter Verwendung bei erhöhter Temperatur stabilerer Katalysatoren bereitzustellen.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols umfassend die Umsetzung mindestens eines Alkylenoxids mit mindestens einer Starterverbindung in Gegenwart eines Katalysators, dadurch gekennzeichnet, dass eine Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I als Katalysator eingesetzt wird:

25



in der

- 3 -

- M^1 mindestens ein Element der Gruppen IA, IIA, IIIA, IVA, VA, IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB und/oder VIIIB des Periodensystems der Elemente ist,
- 5 - M^2 mindestens ein Element der Gruppen IVA, VA und/oder VIA des Periodensystems der Elemente ist,
- n eine gebrochene oder ganze Zahl von 2 bis 3, insbesondere von größer 2 bis 3, ist,
- 10 - p 0 oder eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist,
- q eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist, und
- 15 - x eine gebrochene oder ganze Zahl von 1 bis 20 ist.

Erfindungsgemäß ist das Metall M^1 mindestens ein Element einer der Gruppen IA, IIA, IIIA, IVA, VA, IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB und/oder VIIIB des Periodensystems der Elemente. Insbesondere ist das Metall M^1 ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminium, Zinn, Magnesium, Titan, Zirkon, Cadmium, Lanthan und Zink, besonders bevorzugt Zink und Aluminium. Das Metall M^2 ist mindestens ein Element der Gruppen IVA, VA und/oder VIA des Periodensystems der Elemente. Vorzugsweise ist M^2 ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Arsen, Antimon, Bismut, Zinn, Germanium, Selen und Tellur, besonders bevorzugt Arsen, Antimon oder Arsen und Antimon, insbesondere Antimon.

Die erfindungsgemäß eingesetzten Katalysatoren haben also ein OH/O-Verhältnis von 0 bis 1, insbesondere von 0 bis kleiner 1. Durch den vergleichsweise geringen Anteil an OH-Gruppen zeichnen sich die als Katalysator eingesetzten Multimetalloxid-Verbindungen durch eine verbesserte thermische Stabilität aus.

Derartige Multimetalloxid-Verbindungen können kostengünstig beispielsweise aus einfachen Ausgangsverbindungen der Metalle M^1 und M^2 hergestellt werden, beispielsweise aus Salzen, Oxidhydroxiden oder Oxiden der Metalle M^1 und M^2 . Dabei eignen sich prinzipiell alle dem Fachmann bekannten geeigneten Salze, insbesondere wasserlösliche Salze wie Chloride, Acetate, Nitrate oder Acetylacetonate. Vorzugsweise werden die erfindungsgemäß als Katalysator eingesetzten Multimetalloxid-Verbindungen aus einem Salz des Metalls M^1 und einem Oxid, Oxidhydroxid oder Hydroxid des Metalls M^2 hergestellt.

10 Diese einfachen Ausgangsverbindungen der Metalle M^1 und M^2 können insbesondere als Mischungen entweder durch eine Festkörperreaktion, beispielsweise mittels Kalzination, oder in einem Lösungsmittel in Lösung oder Suspension, insbesondere in Wasser, umgesetzt werden. Es kann dabei auch vorteilhaft sein, das Metall M^2 zunächst in einer niedrigeren Oxidationsstufe einzusetzen und diese
15 vor oder während der Umsetzung mit dem Salz des Metalls M^1 zur gewünschten Oxidationsstufe zu oxidieren.

Die Umsetzung der Ausgangsverbindungen bei der Herstellung des Katalysators in Gegenwart eines Lösungsmittels erfolgt vorzugsweise bei erhöhten Temperaturen, im allgemeinen über 40°C , beispielsweise bei mindestens 60°C , bevorzugt bei mindestens 70°C , insbesondere bei mindestens 80°C oder bei mindestens 90°C . Die dabei erhaltene Suspension kann vom Lösungsmittel befreit werden. Die Trocknung kann beispielsweise mittels Sprühtrocknung erfolgen. Ebenso ist es jedoch auch möglich, den Katalysator mittels Gefrier Trocknung oder konventi-
25 oneller Trocknung, das heißt beispielsweise durch Abfiltrieren oder Zentrifugieren, Waschen und anschließende Trocknung, beispielsweise bei erhöhter Temperatur, zu trocknen. Das erhaltene Produkt kann anschließend vorzugsweise kalziniert werden. Der Kalzinationsschritt erfolgt bevorzugt bei Temperaturen von 100°C bis 700°C , beispielsweise bei 200°C bis 650°C , vorzugsweise 200 bis \leq
30 600°C , besonders bevorzugt 250 bis $\leq 580^\circ\text{C}$, häufig $\leq 550^\circ\text{C}$. In der Regel wird für einen Zeitraum von 10 min bis zu mehreren Stunden kalziniert. Die Kalzinati-

on kann generell unter Inertgas, aber auch unter einem Gemisch aus Inertgas und Sauerstoff wie z. B. Luft oder auch unter reinem Sauerstoff erfolgen. Eine Kalzination unter einer reduzierenden Atmosphäre ist auch möglich. In der Regel nimmt die erforderliche Kalzinationsdauer mit zunehmender Kalzinierungstemperatur ab.

Als Katalysator für das erfindungsgemäße Verfahren geeignete Multimetalloxid-Verbindungen mit M^2 Antimon werden beispielsweise in der WO 99/51341 und der DE-A 24 07 677 beschrieben, auf deren diesbezüglichen Inhalt vollumfänglich bezug genommen wird.

Als für das erfindungsgemäße Verfahren geeignet haben sich insbesondere Antimonate der allgemeinen Formel I erwiesen, wobei M^2 Antimon ist.

Die Multimetalloxid-Verbindungen sind z. B. nach den in der DE-A 24 076 77 ausführlich beschriebenen Herstellweisen erhältlich.

Sofern in der allgemeinen Formel I M^2 für Antimon steht, ist eine Verfahrensweise bevorzugt, bei der man Antimontrioxid und/oder Sb_2O_4 in wässrigem Medium mittels Wasserstoffperoxid in einer Menge, die der stöchiometrischen gleich ist oder diese übersteigt, bei Temperaturen zwischen 40 und 100°C zu Antimon (V)-Oxidhydroxidhydrat oxidiert, bereits vor dieser Oxidation, während dieser Oxidation und/oder nach dieser Oxidation wässrige Lösungen und/oder Suspensionen von geeigneten Ausgangsverbindungen der übrigen elementaren Konstituenten der Multimetalloxid-Verbindungen zusetzt, gegebenenfalls NH_3 zugibt, anschließend gegebenenfalls bei einer Temperatur zwischen 40 und 100°C für eine definierte Zeit nachrührt, daraufhin das resultierende wässrige Gemisch trocknet, vorzugsweise sprühtrocknet bei einer Eingangstemperatur von 200 bis 600°C und einer Ausgangstemperatur von 80 bis 150°C, und danach das innige Trockengemisch wie beschrieben kalziniert. Durch NH_3 -Zugabe kann der pH-Wert des Reaktionsgemischs geändert werden. In vielen Fällen kann es günstig sein, eine stö-

chiometrische Menge NH_3 in Bezug zur Menge des Metallsalzes zuzugeben, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

- Bei dem oben beschriebenen Verfahren kann man z. B. wässrige Wasserstoffperoxidlösungen mit einem H_2O_2 -Gehalt von 5 bis 33 oder mehr Gew.-% verwenden. Eine nachträgliche Zugabe von geeigneten Ausgangsverbindungen der übrigen elementaren Konstituenten der Multimetalloxid-Verbindungen ist vor allem dann zu empfehlen, wenn diese das Wasserstoffperoxid katalytisch zu zersetzen vermögen. Selbstverständlich könnte man aber auch das entstandene Antimon(V)-Oxidhydroxidhydrat aus dem wässrigen Medium isolieren und z. B. trocken mit geeigneten feinteiligen Ausgangsverbindungen der übrigen elementaren Konstituenten der Multimetalloxid-Verbindungen innig vermischen und anschließend dieses innige Gemisch wie beschrieben kalzinieren.
- 15 Nach erfolgter Kalzinierung können die Multimetalloxid-Verbindungen nochmals zerkleinert werden, beispielsweise durch Naß- oder Trockenmahlen, z. B. in einer Kugelmühle oder durch Strahlmahlen.
- 20 Eine bevorzugte Herstellweise der Multimetalloxid-Verbindungen besteht darin, Antimontrioxid und/oder Sb_2O_4 in wässrigem Medium mittels Wasserstoffperoxid zunächst in eine, vorzugsweise feinteilige, Sb(V)-Verbindung, z. B. Sb(V)-Oxidhydroxidhydrat, überzuführen, die dabei resultierende wässrige Mischung mit einer ammoniakalischen wässrigen Lösung eines wasserlöslichen Salzes, beispielsweise eines Acetats, des Metalls M^1 zu versetzen, die resultierende wässrige
- 25 Mischung nachzurühren und zu trocknen, z. B. wie beschrieben sprühzutrocknen, und das erhaltene Pulver, gegebenenfalls nach anschließendem Verkneten mit Wasser und darauffolgendem Versträngen und Trocknen, wie beschrieben zu kalzinieren.

Daher betrifft die vorliegende Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsform ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei zur Herstellung der entsprechenden Multimetalloxid-Verbindung Sb_2O_3 oder Sb_2O_4 eingesetzt wird.

- 5 Die Multimetalloxid-Verbindungen der allgemeinen Formel I weisen besonders vorteilhafte katalytische Eigenschaften bezüglich der Herstellung von Polyetherolen auf.

10 Erfindungsgemäß ist es dabei bevorzugt, dass für das Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols als Katalysator eine Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I eingesetzt wird, die mindestens eine der folgenden Eigenschaften erfüllt:

- 15 (1) p ist eine ganze oder gebrochene Zahl von 0 bis 3, bevorzugt von 0,5 bis 2, insbesondere von 0,9 bis 1,1, beispielsweise 1;
- (2) q ist eine ganze oder gebrochene Zahl von größer 0,5 bis 3, bevorzugt von 0,7 bis 2, insbesondere von 0,9 bis 1,1, beispielsweise 1;
- (3) x ist eine ganze oder gebrochene Zahl von 1,2 bis 14, bevorzugt von 1,4 bis 7, insbesondere von 1,6 bis 5, beispielsweise von 1,8 bis 3,2;
- 20 (4) das Metall M^2 ist Antimon und/oder Arsen;
- (5) das Metall M^1 ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminium, Zinn, Magnesium, Titan, Zirkon, Cadmium, Lanthan und Zink; und
- 25 (6) n ist eine ganze oder gebrochene Zahl von 2 bis 3, bevorzugt von größer 2 bis 3.

30 In einer speziellen Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei als Katalysator eine Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I eingesetzt wird, die mindestens eine der folgenden Eigenschaften erfüllt:

- (1') p ist 1;
- (2') q ist 1;
- (3') x ist eine ganze oder gebrochene Zahl von 1,8 bis 3,2;
- 5 (4') das Metall M^2 ist Antimon;
- (5') das Metall M^1 ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Zink und Aluminium; und
- (6') n ist eine ganze oder gebrochene Zahl von größer 2 bis 3.

10 Ebenso ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich, dass die als Katalysator eingesetzte Multimetalloxid-Verbindung zwei oder mehrere der Eigenschaften (1') bis (6') erfüllt. Insbesondere kann eine in dem erfindungsgemäßen Verfahren als Katalysator eingesetzte Multimetalloxid-Verbindung alle der Eigenschaften (1') bis (6') erfüllen.

15 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren, bei dem der eingesetzte Katalysator die allgemeine Formel $Zn[SbO_n(OH)_{2(3-n)}]_2$ oder $Al[SbO_n(OH)_{2(3-n)}]_3$ hat, wobei n eine ganze oder gebrochene Zahl von 2 bis 3 ist, bevorzugt von größer 2 bis 3.

20 Die vorliegende Erfindung betrifft in einer bevorzugten Ausführungsform ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei das Metall M^1 Zink oder Aluminium ist.

25 In der Regel liegt die in einem erfindungsgemäßen Verfahren als Katalysator eingesetzte Multimetalloxid-Verbindung im wesentlichen in kristalliner Form vor. D. h., in der Regel besteht die Multimetalloxid-Verbindung im wesentlichen aus kleinen Kristalliten, deren Größtausdehnung in typischer Weise 0,05 bis 100 μm beträgt. Selbstverständlich kann die Multimetalloxid-Verbindung aber auch

30 amorph und/oder kristallin vorliegen.

Geeignete Multimetalloxid-Verbindungen weisen beispielsweise eine Kristallstruktur auf, die isotyp ist zur Struktur des Minerals Parzite, also $\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$. Daher betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols wobei die Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I eine Kristallstruktur aufweist, die isotyp ist zur Struktur des Minerals Partzite.

Die katalytische Aktivität der eingesetzten Multimetalloxid-Verbindungen ist beispielsweise auch abhängig von der spezifischen BET-Oberfläche der Verbindungen. Die gemäß Brunner-Emmet-Teller ermittelte spezifische BET-Oberfläche wird dabei beispielsweise durch die Kазinierungstemperatur beeinflusst. Die für das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzten Multimetalloxid-Verbindungen weisen beispielsweise eine spezifisch BET-Oberfläche von 15 bis 500 m^2/g auf, bevorzugt von 20 bis 200 m^2/g , insbesondere von 20 bis 150 m^2/g , besonders bevorzugt von 40 bis 150 m^2/g .

Daher betrifft die vorliegende Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsform ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei die Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I eine spezifische BET-Oberfläche von 15 bis 500 m^2/g aufweist.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzte Katalysator-Konzentration bezogen auf das Produkt ist erfindungsgemäß kleiner als 5,0 Gew.-%, bevorzugt kleiner als 2,0 Gew.-%, insbesondere kleiner als 1,5 Gew.-%, besonders bevorzugt kleiner als 1,0 Gew.-%. Dabei kann der Katalysator erfindungsgemäß beispielsweise als Suspension oder als Festbettkatalysator eingesetzt werden.

Erfindungsgemäß können als Starterverbindungen für das erfindungsgemäße Verfahren alle dem Fachmann bekannten geeigneten Verbindungen mit aktivem Wasserstoff eingesetzt werden. Bevorzugt sind erfindungsgemäß als Starterverbindungen OH-funktionelle Verbindungen, beispielsweise OH-mono- oder polyfunktionelle Verbindungen.

Daher betrifft die vorliegende Erfindung in einer weiteren Ausführungsform ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei die Starterverbindung eine OH-mono- oder polyfunktionelle Verbindung ist.

5

Als Starter-Verbindung geeignet sind erfindungsgemäß beispielsweise die folgenden Verbindungen: Wasser, organische Dicarbonsäuren, wie Bernsteinsäure, Adipinsäure, Phthalsäure und Terephthalsäure, aliphatische und aromatische, gegebenenfalls N-mono-, N,N- und N,N'-dialkylsubstituierte Diamine mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylrest, wie gegebenenfalls mono- und dialkylsubstituiertes Ethylendiamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, 1,3-Propylendiamin, 1,3- bzw. 1,4-Butylendiamin, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5- und 1,6-Hexamethylendiamin, Phenylendiamine, 2,3-, 2,4- und 2,6-Tolylendiamin und 4,4'-, 2,4'- und 2,2'-Diamino-di-phenylmethan. Als Startermoleküle kommen ferner in Betracht: Alkanolamine, wie z. B. Ethanolamin, N-Methyl- und N-Ethyl-ethanolamin, Dialkanolamine, wie z. B. Diethanolamin, N-Methyl- und N-Ethyl-diethanolamin, und Trialkanolamine, wie z. B. Triethanolamin, und Ammoniak sowie ein- oder mehrwertige Alkohole, wie Monoethylenglykol, Propandiol-1,2 und -1,3, Diethylenglykol, Dipropylenglykol, Butandiol-1,4, Hexandiol-1,6, Glycerin, Trimethylolpropan, Pentaerythrit, Sorbit und Saccharose. Bevorzugt werden als Polyetherpolyalkohole Anlagerungsprodukte von Ethylenoxid und/oder Propylenoxid an Wasser, Monoethylenglykol, Diethylenglykol, Propandiol-1,2, Dipropylenglykol, Glycerin, Trimethylolpropan, Ethylendiamin, Triethanolamin, Pentaerythrit, Sorbit und/oder Saccharose einzeln oder in Mischungen eingesetzt.

25

Die Starter-Verbindungen können erfindungsgemäß auch in Form von Alkoxylationen, insbesondere solche mit einem Molekulargewicht M_w im Bereich von 62 bis 15000 g/Mol zum Einsatz kommen.

Ebenso geeignet sind jedoch auch Makromoleküle mit funktionellen Gruppen, die aktive Wasserstoff-Atome aufweisen, beispielsweise Hydroxylgruppen, insbesondere solche, die in der WO 01/16209 genannt sind.

5 Insbesondere bevorzugt sind als Starter-Verbindungen monofunktionelle oder polyfunktionelle Alkohole mit 1 bis 24 C-Atomen, besonders bevorzugt sind erfindungsgemäß Starter-Verbindungen mit 8 bis 15 C-Atomen, insbesondere 10 bis 15 C-Atomen wie beispielsweise Tridekanol.

10 Erfindungsgemäß geeignete Alkohole sind also insbesondere Octanol, Nonanol, Dekanol, Undekanol, Dodekanol, Tridekanol, Tetradekanol, Pentadekanol, Ethylhexanol, Propylheptanol, Fettalkohole mit 10 bis 18 C-Atomen, Oxoalkohole, iso-Octanol, iso-Nonanol, iso-Dekanol, iso-Undekanol, iso-Dodekanol, iso-Tridekanol, iso-Tetradekanol, iso-Pentadekanol, bevorzugt iso-Dekanol, 2-Propylheptanol, Tridekanol, iso-Tridekanol oder Gemische aus C13- bis C15- Alkoholen.

20 Daher betrifft die vorliegende Erfindung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei die Starterverbindung ein monofunktioneller oder polyfunktioneller Alkohol mit 1 bis 24 C-Atomen ist.

25 Für das erfindungsgemäße Verfahren können prinzipiell alle geeigneten Epoxide eingesetzt werden. Geeignet sind beispielsweise C₂-C₂₀-Alkylenoxide, wie Ethylenoxid, Propylenoxid, 1,2-Butylenoxid, 2,3-Butylenoxid, Isobutylenoxid, Pentenoxid, Hexenoxid, Cyclohexenoxid, Styroloxid, Dodecenepoxid, Ocatdecenepoxid, und Mischungen dieser Epoxide. Insbesondere geeignet sind Ethylenoxid, Propylenoxid, 1,2-Butylenoxid, 2,3-Butylenoxid und Pentenoxid, wobei Ethylenoxid, Propylenoxid, 1,2-Butylenoxid, 2,3-Butylenoxid und Isobutylenoxid besonders bevorzugt sind.

30

Daher betrifft die vorliegende Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsform ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei das Alkylenoxid Ethylenoxid, Propylenoxid oder Butylenoxid ist oder eine Mischung aus zwei oder mehr davon.

5 Erfindungsgemäß kann das Alkylenoxid auch in Form eines Gemischs eingesetzt werden. Vorteilhafterweise kann es sich bei einem Gemisch beispielsweise um ein Raffinat (I)-Oxid-Gemisch handeln. Unter einem Raffinat (I)-Oxid-Gemisch wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Gemisch verstanden, das durch Oxi-
10 dation eines Raffinat I Stroms erhalten wurde.

Die Zusammensetzung des Raffinat (I)-Oxid-Gemischs ist von dem zur Herstellung eingesetzten Raffinat Strom abhängig. Das aus einem Steamcracker erhaltene Raffinat (I)-Gemisch enthält Isobuten, 1-Buten und 2-Buten. Dieses Gemisch
15 kann direkt oxidiert werden. Dabei werden die entsprechenden Oxirane als Raffinat (I)-Oxid-Gemisch erhalten.

Die Verwendung eines Raffinat (I)-Oxid-Gemischs für das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass das eingesetzte Alkylenoxid-Gemisch im wesentlichen ohne vorherige Reinigung und Trennung der einzelnen Komponenten um-
20 gesetzt werden kann. Dadurch kann eine besonders kostengünstige Fahrweise des Verfahrens durch Einsatz billiger Edukte erreicht werden. In einer speziellen Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung daher ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols, wobei ein Raffinat (I)-Oxid-Gemisch umgesetzt wird.
25 Das Raffinat (I)-Oxid-Gemisch kann dabei im wesentlichen ohne Reinigung oder nach einer vorherigen Reinigung eingesetzt werden.

Erfindungsgemäß wird das Verfahren zur Herstellung der Polyetherole bei einer Temperatur von 100°C bis 180°C, bevorzugt 110°C bis 150°C durchgeführt. Vor-
30 zugsweise wird das Verfahren bei Drücken von 0 bar bis 50 bar durchgeführt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ebenfalls die Verwendung einer Multimetall-oxid-Verbindung der allgemeinen Formel I als Katalysator zur Herstellung eines Polyetherols aus mindestens einem Alkylenoxid und mindestens einer Starterverbindung:

5



in der

10

- M^1 mindestens ein Element der Gruppen IA, IIA, IIIA, IVA, VA, IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB und/oder VIIIB des Periodensystems der Elemente ist,

15

- M^2 mindestens ein Element der Gruppen IVA, VA und/oder VIA des Periodensystems der Elemente ist,

- n eine gebrochene oder ganze Zahl von 2 bis 3, insbesondere von größer 2 bis 3, ist,

20

- p 0 oder eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist,

- q eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist, und

- x eine gebrochene oder ganze Zahl von 1 bis 20 ist.

25

Ebenso betrifft die vorliegende Anmeldung Polyetherole, insbesondere Polypropylen glykol oder Polyethylenglykol, erhältlich gemäß einem Verfahren umfassend die Umsetzung mindestens eines Alkylenoxids mit mindestens einer Starterverbindung in Gegenwart eines Katalysators, dadurch gekennzeichnet, dass eine

30

Multimetall-oxid-Verbindung der allgemeinen Formel I als Katalysator eingesetzt wird:



in der

5

- M^1 mindestens ein Element der Gruppen IA, IIA, IIIA, IVA, VA, IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB und/oder VIIIB des Periodensystems der Elemente ist,

10

- M^2 mindestens ein Element der Gruppen IVA, VA und/oder VIA des Periodensystems der Elemente ist,

- n eine gebrochene oder ganze Zahl von 2 bis 3 insbesondere von größer 2 bis 3, ist,

15

- p 0 oder eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist,

- q eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist, und

20

- x eine gebrochene oder ganze Zahl von 1 bis 20 ist.

Die erfindungsgemäß erhaltenen Polyetherole zeichnen sie sich beispielsweise durch eine enge Molekulargewichtsverteilung und geringe Anteile an hochmolekularen Verunreinigungen aus.

25

Die erfindungsgemäßen Polyetherole eignen sich je nach Art der eingesetzten Starterverbindung und des Alkylenoxids für verschiedene Anwendungen. Polyetherole, die durch Umsetzung monofunktionaler Starterverbindungen mit einem oder mehreren Alkylenoxiden erhalten werden, eignen sich beispielsweise als

30

Kraftstoffadditive oder Tenside. Sofern Starter-Verbindungen mit zwei oder mehr

aktiven funktionellen Gruppen eingesetzt werden, eignen sich die erhaltenen Polyetherole insbesondere für die Verwendung in der Polyurethansynthese.

- 5 Daher betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung eines Polyetherols erhältlich nach einem erfindungsgemäßen Verfahren oder eines Polyetherols, das unter erfindungsgemäßer Verwendung einer Multimetalloxid-Verbindung erhältlich ist, für die Polyurethansynthese, als Kraftstoffadditiv oder als Tensid.

- 10 Darüber hinaus können die nach einem erfindungsgemäßen Verfahren erhaltenen Polyetherole auch in Lacken, als Betonverflüssiger, als Emulgatoren oder als Dispergiermittel eingesetzt werden.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand einiger Beispiele näher erläutert.

15

BEISPIELE

1. Herstellvorschrift Katalysator:

- 20 Unter Rühren wurden 583,0 g Sb_2O_3 (2 Mol; Fa. Merck KGaA, Darmstadt) in 4 l Wasser suspendiert. Die erhaltene Suspension wurde bei Raumtemperatur (25°C) mit 498,6 g einer 30 Gew.-%igen wässrigen H_2O_2 -Lösung (4,4 Mol H_2O_2 ; Fa. Merck KGaA, Darmstadt) versetzt. Anschließend wurde die Suspension unter weiterem Rühren innerhalb von 1 Stunde auf ca 100°C aufgeheizt und bei dieser
- 25 Temperatur 5 Stunden lang unter Rückfluß gehalten. In die 100°C heiße Suspension wurde innerhalb von 30 Minuten eine Lösung von 438,98 g $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (2 Mol; Fa. Merck KGaA, Darmstadt) zugegeben, wobei sich die Temperatur des wässrigen Gesamtgemisches auf ca. 65°C erniedrigte. Bei dieser Temperatur wurden anschließend 272,0 g einer 25 Gew.-%igen wässrigen Ammoniak-
- 30 Lösung (4 Mol) zugegeben. Die wässrige Suspension wurde 2 Stunden lang bei 80°C nachgerührt und anschließend auf Raumtemperatur (25°C) abgekühlt.

Schließlich wurde die wässrige Suspension sprühtrocknet (Eingangstemperatur: 365°C, Ausgangstemperatur: 110°C). Dabei fiel ein rieselfähiges Sprühpulver an (Produkt A).

- 5 Ein Teil des Sprühpulvers (Produkt A) wurde in einem Drehrohrföfen (1 l Innen-
volumen) unter Durchleiten von 10 Nl/h Luft mit einer Aufheizgeschwindigkeit
von 1°/min auf 150°C erhitzt und bei dieser Temperatur 2 Stunden gehalten (Pro-
dukt B).

- 10 Ein weiterer Teil des Sprühpulvers (Produkt A) wurde in analoger Weise auf eine
Kalzinationstemperatur von 200°C erhitzt und bei dieser Temperatur 2 Stunden
gehalten (Produkt C).

- 15 Teile des Produkts C wurden jeweils mit einer Aufheizgeschwindigkeit von
3°/min auf eine Kalzinationstemperatur von 300°C (Produkt D), 400°C (Produkt
E), 500°C (Produkt F), 600°C (Produkt G) und 700°C (Produkt H) erhitzt und dort
jeweils 2 Stunden gehalten.

- 20 Die erhaltenen Produkte A bis H wurden mit unterschiedlichen Methoden charak-
terisiert (Tabelle 1). Bei Röntgenbeugungsuntersuchungen erwiesen sich alle Pro-
dukte (A – H) als eindeutig kristallin. Dabei zeigten die bei Kalzinationstempla-
turen von $\leq 500^\circ\text{C}$ erhaltenen Produkte A – F das XRD-Diagramm 07-0303 der
JCPDS-Kartei und damit das Vorliegen einer Kristallstruktur, die isotyp ist zur
kubischen Struktur des Minerals Partzite [Partzite = $\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$]. Das XRD-
25 Diagramm des Partzites zeigt im übrigen eine analoge Reflexabfolge wie das
XRD-Diagramm des kubischen Sb_6O_{13} (JCPDS-Kartei No. 33-0111). Eine Ver-
messung der Röntgenreflexe für die bei Kalzinationstemperaturen von $\leq 500^\circ\text{C}$
erhaltenen Produkte A – F führte zu folgenden Werten:

Reflex	d [Å]	I [%]
1	$5,87 \pm 0,04$	20 ± 15
2	$3,07 \pm 0,03$	30 ± 20
3	$2,94 \pm 0,03$	100
4	$2,55 \pm 0,03$	30 ± 15
5	$2,34 \pm 0,03$	7 ± 6
6	$1,96 \pm 0,03$	14 ± 10
7	$1,80 \pm 0,03$	50 ± 20
8	$1,72 \pm 0,03$	15 ± 13
9	$1,55 \pm 0,02$	14 ± 12
10	$1,53 \pm 0,02$	40 ± 20
11	$1,47 \pm 0,02$	12 ± 10

5 Dagegen zeigten die Kalzinationsprodukte G und H, die bei Temperaturen von $\geq 600^\circ\text{C}$ erhaltenen wurden, das XRD-Diagramm 38-0453 und damit die tetragonale Kristallstruktur des wasserfreien ZnSb_2O_6 (Ordonezite) auf.

10 Desweiteren wurde die spezifische BET-Oberfläche der Kalzinationsprodukte bestimmt (nach DIN 66 131 durch Gasadsorption (N_2) gemäß Brunner-Emmet-Teller). Dabei wiesen die bei 150 bis 400°C getemperten Produkte die gleiche BET-Oberfläche auf wie das unkalzinierte Sprühpulver ($62 \text{ m}^2/\text{g}$). Mit steigender Kalzinationstemperatur nehmen die spezifischen BET-Oberflächen ab (vgl. Tabelle 1).

15 Darüber hinaus wurden einige der Kalzinationsprodukte bezüglich ihrer Zusammensetzung analysiert (Tabelle 1). Aus den gemessenen Gewichtsanteilen an Zn, Sb (und gegebenenfalls Ammonium und Acetat) wurde der jeweils verbleibende

Gehalt der Proben an O^{2-} und $(OH)^-$ berechnet. Diese Zusammensetzungen sind in der Tabelle 1 zusammengefasst („Stöchiometrie aus chem. Analyse“). Aus den jeweiligen Gehalten an Oxid und Hydroxid der Zinkantimonoxide wurde der Wert für n berechnet (Tabelle1).

5

Wurden die Kalzinationsprodukte A bis H in einer DTG-TG-Apparatur (Netzsch STA 429) mit einer Aufheizrate von $5^{\circ}C/min$ an Luft (Durchflußrate $70\text{ cm}^3\text{ Luft/min}$) von Raumtemperatur ($25^{\circ}C$) auf $1000^{\circ}C$ aufgeheizt, so verlor die Probe mit zunehmender Temperatur an Gewicht. Als "Gew.-Verlust (DTG)" sind in Tabelle 1 die Werte für den Gewichtsverlust angegeben, die sich aus der Differenz der Anfangsgewichte der Proben in der DTG-TG-Apparatur und den Gewichten der Proben bei $1000^{\circ}C$ in der DTG-TG-Appatur ergeben.

10

Die aus dem Gewichtsanteil an Zn, Sb (und gegebenenfalls Ammonium und Acetat) berechneten Anteile an O^{2-} und $(OH)^-$ in den Produkten A bis H, die direkt in einen n-Wert umgerechnet werden konnten, stimmten gut mit dem in der DTG-TG beobachteten Gewichtsverlust der Proben überein.

15

2. Alkoxylierung von Diolen (DPG) unter Zn-Antimonat-Katalyse

20

2.1 Dipropylenglykol + PO (Versuch E 243/01)

33,5 g (0,25 Mol) Dipropylenglykol wurden mit 1,5 g (1 Gew.% bezogen auf den Gesamtansatz) Zinkantimonoxid (Beispiel 1, Produkt H, Tabelle 1) versetzt.

25

Das Startergemisch wurde unter Vakuum (20 bis 25 mbar) 1,5 Stunden bei $110^{\circ}C$ entwässert. Danach wurde das Reaktionsgemisch in einem 300 ml Druckautoklav vorgelegt. Nach Druckprüfung und Inertisierung mit Stickstoff wurde das Reaktionsgemisch auf $135^{\circ}C$ erhitzt und in Portionen zu je 50 ml 116 g ($2,0\text{ Mol}$) Propylenoxid über eine ISCO-Präzisionspumpe zugegast. Dabei stieg der Reakto-

30

- rinnendruck auf 10 bis 14 bar an. Anschließend wurde unter diesen Bedingungen über 10 Stunden nachreagiert. Nach Reaktionsende kühlte man auf 50° C ab. Bei geöffnetem Abgasventil und 50° C wurde 3 Stunden nachgerührt, 3 mal mit Stickstoff gespült, auf Raumtemperatur abgekühlt und das erhaltene Produkt bilanziert.
- 5 Nach Bilanz wurde ein Umsatz von 1:1,01 molar (Starter : PO) erreicht. Das erhaltene Produkt wurde über Tiefenfilter druckfiltriert.

- Das erhaltene Produkt wies eine Polydispersität von $D = 1,01$ (gemessen mittels GPC), ein Molekulargewicht von $M_w = 151,7$ g/Mol (gemessen mittels GPC), eine Jodzahl von $JZ(K) < 1$ g Jod/100 g und einen Restmetallgehalt von 12 ppm Antimon und 1 ppm Zink auf.
- 10

2.2 Dipropylenglykol + PO (Versuch E 247/01)

- 15 33,5 g (0,25 Mol) Dipropylenglykol wurden mit 1,5 g (1 Gew.% bezogen auf Gesamtansatz) Zinkantimonoxid (Beispiel 1, Produkt E, Tabelle 1) versetzt. Das Startergemisch wurde unter Vakuum (20 bis 25 mbar) 1,5 Stunden bei 110° C entwässert. Danach wurde das Reaktionsgemisch in einem 300 ml Druckautokla-
- 20 ven vorgelegt. Nach Druckprüfung und Inertisierung mit Stickstoff wurde das Reaktionsgemisch auf 135° C erhitzt und in Portionen zu je 50 ml 116 g (2,0 Mol) Propylenoxid über eine ISCO-Präzisionspumpe zugegast. Dabei stieg der Reaktorinnendruck auf 15 bis 16 bar an. Anschließend wurde unter diesen Bedingungen über 10 Stunden nachreagiert. Nach Reaktionsende kühlte man auf 50° C ab. Bei
- 25 geöffnetem Abgasventil und 50° C wurde 3 Stunden nachgerührt, 3 mal mit Stickstoff gespült, auf Raumtemperatur abgekühlt und das erhaltene Produkt bilanziert. Nach Bilanz wurde ein Umsatz von 1:1,1 molar (Starter : PO) erreicht. Das erhaltene Produkt wurde über Tiefenfilter druckfiltriert.

- 30 Das erhaltene Produkt wies eine Polydispersität von $D = 1,02$ (gemessen mittels GPC), ein Molekulargewicht von $M_w = 156,2$ g/Mol (gemessen mittels GPC),

eine Jodzahl von JZ(K) 1 g Jod/100 g und einen Restmetallgehalt von 510 ppm Antimon und < 1 ppm Zink auf.

5 2.3 Vergleichsbeispiel: Dipropylenglykol + PO (Versuch E 248/01)

33,5 g (0,25 Mol) Dipropylenglykol wurden mit 1,5 g (1 Gew.% bezogen auf den Gesamtansatz) $\text{ZnSb}_2\text{O}_{0,48}(\text{OH})_{11,04}$ $\{= \text{Zn}[\text{SbO}_{0,24}(\text{OH})_{2(3-0,24)}]_2\}$ (hergestellt gemäß Beispiel 1 der EP-A 1 002 821, Katalysator A, BET-Oberfläche 11,5 m²/g) versetzt. Das Startergemisch wurde unter Vakuum (20 bis 25 mbar) 1,5 Stunden bei 110° C entwässert. Danach wurde das Reaktionsgemisch in einem 300 ml Druckautoklaven vorgelegt. Nach Druckprüfung und Inertisierung mit Stickstoff wurde das Reaktionsgemisch auf 135° C erhitzt und in Portionen zu je 50 ml 116 g (2,0 Mol) Propylenoxid über eine ISCO-Präzisionspumpe zugegast. Dabei stieg der Reaktorinnendruck auf 15 bar an. Anschließend wurde unter diesen Bedingungen über 10 Stunden nachreagiert. Nach Reaktionsende kühlte man auf 50° C ab. Bei geöffnetem Abgasventil und 50° C wurde 3 Stunden nachgerührt, 3 mal mit Stickstoff gespült, auf Raumtemperatur abgekühlt und das erhaltene Produkt bilanziert. Nach Bilanz wurde ein Umsatz von 1:1,8 molar (Starter : PO) erreicht.

20 Das erhaltene Produkt wurde über Tiefenfilter druckfiltriert.

Das erhaltene Produkt wies eine Polydispersität von $D = 1,075$ (Komponenten im höher molekularen Bereich, gemessen mittels GPC), ein Molekulargewicht von $M_w = 181,3$ g/Mol (gemessen mittels GPC), eine Jodzahl von JZ(K) 1 g Jod/100 g und einen Restmetallgehalt von 145 ppm Antimon und 9 ppm Zink auf.

25

Tabelle 1: Zinkantimonoxide, hergestellt aus Sb_2O_3

Produkt	Kalzinat. Temp. [°C]	Chem. Analyse [Gew.-%]			Stöchiometrie aus chemi- scher Analyse	n	Gewichtsverlust aus Zusammen- setzung [%]	Gew.- Verlust (DTG) [%]	XRD-Diagramm	spez. BET- Oberfläche [m ² /g]
		Zn	Sb	NH ₄	CH ₃ COO					
A	keine	15,4	56	0,67	1,7	$\text{Zn}[\text{SbO}_{2,50}(\text{OH})_{2(3-2,52)}]_2$	2,52	6,3	$\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$	62
B	150	15,5	56	0,57	1,4	$\text{Zn}[\text{SbO}_{2,50}(\text{OH})_{2(3-2,50)}]_2$	2,50	5,6	$\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$	61
C	200	15,7	57	0,44	0,79	$\text{Zn}[\text{SbO}_{2,60}(\text{OH})_{2(3-2,60)}]_2$	2,60	4,2	$\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$	63
D	300	16,0	59	0,20	0,02	$\text{Zn}[\text{SbO}_{2,84}(\text{OH})_{2(3-2,84)}]_2$	2,84	1,7	$\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$	63
E	400								$\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$	62
F	500	16,2	60			$\text{Zn}[\text{SbO}_{2,98}(\text{OH})_{2(3-2,98)}]_2$	2,98	1,2	$\text{Cu}_2\text{Sb}_2(\text{O},\text{OH})_7$	58
G	600								ZnSb_2O_6	46
H	700								ZnSb_2O_6	1

BASF Aktiengesellschaft

12. September 2002
B02/0156 IB/RI/SKo

Patentansprüche

- 5
1. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols umfassend die Umsetzung mindestens eines Alkylenoxids mit mindestens einer Starterverbindung in Gegenwart eines Katalysators, dadurch gekennzeichnet, dass eine Multi-metalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I als Katalysator eingesetzt wird:
- 10



in der

- 15
- M^1 mindestens ein Element der Gruppen IA, IIA, IIIA, IVA, VA, IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB und/oder VIIIB des Periodensystems der Elemente ist,
 - M^2 mindestens ein Element der Gruppen IVA, VA und/oder VIA des Periodensystems der Elemente ist,
 - n eine gebrochene oder ganze Zahl von 2 bis 3 ist,
 - p 0 oder eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist,
 - q eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist, und
 - x eine gebrochene oder ganze Zahl von 1 bis 20 ist.
- 20
- 25

2. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Katalysator eine Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I eingesetzt wird, die mindestens eine der folgenden Eigenschaften erfüllt:
5
 - (1') p ist 1;
 - (2') q ist 1;
 - (3') x ist eine ganze oder gebrochene Zahl von 1,8 bis 3,2;
 - 10 (4') das Metall M^2 ist Antimon;
 - (5') das Metall M^1 ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Zink und Aluminium; und
 - (6') n ist eine ganze oder gebrochene Zahl von größer 2 bis 3.
- 15 3. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Metall M^1 Zink oder Aluminium ist.
- 20 4. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I eine Kristallstruktur aufweist, die isotyp ist zur Struktur des Minerals Partzite.
- 25 5. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I eine spezifische BET-Oberfläche von 15 bis 500 m^2/g aufweist.
- 30 6. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der entsprechenden Multimetalloxid-Verbindung Sb_2O_3 oder Sb_2O_4 eingesetzt wird.

7. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Starterverbindung eine OH-mono- oder polyfunktionelle Verbindung ist.
- 5 8. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Starterverbindung ein mono-funktioneller oder polyfunktioneller Alkohol mit 1 bis 24 C-Atomen ist.
- 10 9. Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkylenoxid Ethylenoxid, Propylenoxid oder Butylenoxid ist oder eine Mischung aus zwei oder mehr davon.
- 15 10. Verwendung einer Multimetalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I als Katalysator zur Herstellung eines Polyetherols aus mindestens einem Alkylenoxid und mindestens einer Starterverbindung:



20

in der

25

- M^1 mindestens ein Element der Gruppen IA, IIA, IIIA, IVA, VA, IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB und/oder VIIIB des Periodensystems der Elemente ist,

- M^2 mindestens ein Element der Gruppen IVA, VA und/oder VIA des Periodensystems der Elemente ist,

30

- n eine gebrochene oder ganze Zahl von 2 bis 3 ist,

- 4 -

- p 0 oder eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist,
- q eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist, und
- 5 - x eine gebrochene oder ganze Zahl von 1 bis 20 ist.

11. Polyetherol, erhältlich gemäß einem Verfahren umfassend die Umsetzung mindestens eines Alkylenoxids mit mindestens einer Starterverbindung in Gegenwart eines Katalysators, dadurch gekennzeichnet, dass eine Multi-metalloxid-Verbindung der allgemeinen Formel I als Katalysator eingesetzt wird:
- 10



15 in der

- M^1 mindestens ein Element der Gruppen IA, IIA, IIIA, IVA, VA, IB, IIB, IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB und/oder VIIIB des Periodensystems der Elemente ist,
- 20 - M^2 mindestens ein Element der Gruppen IVA, VA und/oder VIA des Periodensystems der Elemente ist,
- n eine gebrochene oder ganze Zahl von 2 bis 3 ist,
- 25 - p 0 oder eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist,
- q eine gebrochene oder ganze Zahl größer als 0 ist, und
- 30 - x eine gebrochene oder ganze Zahl von 1 bis 20 ist.

- 5 -

12. Verwendung eines Polyetherols erhältlich nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 oder eines Polyetherols erhältlich unter Verwendung einer Multimetalloxid-Verbindung gemäß Anspruch 10 oder eines Polyetherols gemäß Anspruch 11 für die Polyurethansynthese, als Kraftstoffadditiv oder als Tensid.
- 5

BASF Aktiengesellschaft

12. September 2002
B02/0156 IB/RI/SKo**Zusammenfassung**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Polyetherols umfassend die Umsetzung mindestens eines Alkylenoxids mit mindestens einer Starterverbindung in Gegenwart eines Katalysators der allgemeinen Formel

I:

10



sowie die nach einem derartigen Verfahren hergestellten Polyetherole und deren Verwendung für die Polyurethansynthese, als Kraftstoffadditiv oder als Tensid.